

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
JC841 U.S. PTO  
09/675057  
09/29/00

Applicant(s): TSUBOI, Masaharu

Application No.:

Group:

\*Filed: September 29, 2000

Examiner:

For: MOTOR-ASSISTED DRIVE UNIT FOR MOTOR-ASSISTED VEHICLE

L E T T E R

Assistant Commissioner for Patents  
Box Patent Application  
Washington, D.C. 20231

September 29, 2000  
0505-0692P

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55(a), the applicant hereby claims the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	HEI-11-279925	09/30/99
JAPAN	2000-169096	06/06/00

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to deposit Account No. 02-2448 for any additional fees required under 37 C.F.R. 1.16 or under 37 C.F.R. 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By:

JAMES M. SLATTERY

Reg. No. 28,380

P. O. Box 747

Falls Church, Virginia 22040-0747

Attachment  
(703) 205-8000  
/amr

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

Bir, Stewart, Kolach & Hulin  
50801, MA. 01930  
100-21-1000  
703-203-8000  
505-6922  
1042

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2000年 6月 6日

出願番号  
Application Number: 特願2000-169096

出願人  
Applicant(s): 本田技研工業株式会社

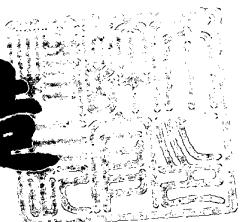
HS  
Proby  
Hudson  
6-2204

09/675057  
U.S. PRO  
09/29/00  
09/29/00

2000年 7月 21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3057987

【書類名】 特許願  
【整理番号】 H099157002  
【提出日】 平成12年 6月 6日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B62M 23/02  
【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社 本田技術  
研究所内  
【氏名】 坪井 正治  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005326  
【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100084870  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 田中 香樹  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100079289  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 平木 道人  
【先の出願に基づく優先権主張】  
【出願番号】 平成11年特許願第279925号  
【出願日】 平成11年 9月30日  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 058333  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9718256

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動補助車両の電動補助ユニット

【特許請求の範囲】

【請求項1】 補助動力源としてのモータをケーシング中に収納する電動補助車両の電動補助ユニットにおいて、

前記モータの制御素子を搭載する制御基板を具備し、

該制御基板は前記ケーシング中に前記モータの軸とほぼ直交するように配置され、かつその少なくとも一部が、前記モータの軸方向から見て、該モータと重なり合う位置まで延出されていることを特徴とする電動補助車両の電動補助ユニット。

【請求項2】 請求項1に記載の電動補助車両の電動補助ユニットにおいて、前記制御基板の前記モータとの重なり部の間隙に、前記モータの制御素子の一つであるCPUを配置したことを特徴とする電動補助車両の電動補助ユニット。

【請求項3】 補助動力源としてのモータをケーシング中に収納する電動補助車両の電動補助ユニットにおいて、

前記モータの制御素子を搭載する第1および第2の制御基板を具備し、

該第1および第2の制御基板は前記ケーシング中に前記モータの軸とほぼ直交するように配置され、かつ第2の制御基板は、前記モータの軸方向から見て、第1の制御基板の一部と重なり合うことを特徴とする電動補助車両の電動補助ユニット。

【請求項4】 請求項3に記載の電動補助車両の電動補助ユニットにおいて、前記第1の制御基板に、CPU、コンデンサ、リレー等の制御素子を実装し、前記第2の制御基板に、FETを実装したことを特徴とする電動補助車両の電動補助ユニット。

【請求項5】 請求項4に記載の電動補助車両の電動補助ユニットにおいて、前記第1の制御基板をプリント基板とし、前記第2の制御基板を軽金属基板としたことを特徴とする電動補助車両の電動補助ユニット。

【請求項6】 請求項5に記載の電動補助車両の電動補助ユニットにおいて

、前記第2の制御基板を前記ケーシングの内壁面に直付けすると共に、該第2の制御基板の上方に、所定の間隔をおいて前記第1の制御基板を配置したことを特徴とする電動補助車両の電動補助ユニット。

【請求項7】 請求項1に記載の電動補助車両の電動補助ユニットにおいて

前記制御基板を、前記ケーシングに対して、弹性支持したことを特徴とする電動補助車両の電動補助ユニット。

【請求項8】 請求項7に記載の電動補助車両の電動補助ユニットにおいて

前記弹性支持部は、モータ軸を軸支するケースボス部周囲に配置される防振ラバーリングで行うことを特徴とする電動補助車両の電動補助ユニット。

【請求項9】 請求項8に記載の電動補助車両の電動補助ユニットにおいて

前記防振ラバーは、前記制御基板と前記ケーシングのモータ支持部との間で圧縮されることを特徴とする電動補助車両の電動補助ユニット。

【請求項10】 請求項1に記載の電動補助車両の電動補助ユニットにおいて、

前記制御基板の両面に前記モータの制御素子を実装し、該制御基板のケーシング側に半導体素子とこれに少なくとも一部が当接する熱伝導の良好な基板とを設け、該熱伝導の良好な基板を前記ケーシングに当接させたことを特徴とする電動補助車両の電動補助ユニット。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

この発明は電動補助車両の電動補助ユニットに関し、特にその大きさを極力小型化し、その付設に限られた小スペースしか提供されない電動補助車両に好適な電動補助車両の電動補助ユニットに関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

人力による駆動トルクつまり踏力を検知し、検知された踏力に応じて駆動系に結合された補助動力源（直流モータなど）を付勢して、踏力を補助するようにした自転車等の車両が、従来から提供されている。この補助動力源を含む駆動ユニット、換言すれば電動補助ユニットの一例として、例えば特開平11-5584号公報に記されているものがある。この駆動ユニットは、クランク軸回りとその後方に設置され、モータを駆動するための電子部品（パワートランジスタ、CPU等）、基板等を含むコントローラを収納するコントローラケーシングを、モータを収納するモータケーシングから下方に張り出して形成している。

#### 【0003】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上記のように、従来の駆動ユニットは、コントローラケーシングを、モータケーシングの一部を下方に張り出して形成しているため、駆動ユニットの大きさが大型になるという問題があった。また、従来の駆動ユニットでは、これを小型にする配慮が格別にされていなかった。

#### 【0004】

本発明の目的は、前記した従来技術の問題点を除去し、極力小型化できる電動補助車両の電動補助ユニットを提供することにある。

#### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

前記した目的を達成するために、本発明は、補助動力源としてのモータをケーシング中に収納する電動補助車両の電動補助ユニットにおいて、前記モータの制御素子を搭載する制御基板を具備し、該制御基板は前記ケーシング中に前記モータの軸とほぼ直交するように配置され、かつその少なくとも一部が、前記モータの軸方向から見て、該モータと重なり合う位置まで延出されたようにした点に第1の特徴がある。この特徴によれば、制御基板の一部を、モータの軸方向から見て、該モータと重なり合うように配置したので、電動補助ユニットを極力小型化できると共に、制御基板の面積を、該モータと重なり合う位置まで拡張したので、ケーシング内のスペースを有効利用できるようになる。

#### 【0006】

また、本発明は、前記制御基板の前記モータとの重なり部の間隙に、前記モータの制御素子の一つであるCPUを配置した点に第2の特徴がある。この特徴によれば、比較的大きな実装面積を要するCPUを従来のデッドスペースに配置できるようになる。

## 【0007】

また、本発明は、補助動力源としてのモータをケーシング中に収納する電動補助車両の電動補助ユニットにおいて、前記モータの制御素子を搭載する第1および第2の制御基板を具備し、該第1および第2の制御基板は前記ケーシング中に前記モータの軸とほぼ直交するように配置され、かつ第2の制御基板は、前記モータの軸方向から見て、第1の制御基板の一部と重なり合うようにした点に第3の特徴がある。この特徴によれば、第2の制御基板は、前記モータの軸方向から見て、第1の制御基板の一部と重なり合うように配置したので、電動補助ユニットを極力小型化できる。また、第1および第2の制御基板の上に搭載される制御素子を制御素子間の相互関係を考慮に入れて効率的に配置できると共に、スペースに無駄を生じることなく第1および第2の制御基板をケーシング内に配置できるようになる。

## 【0008】

また、本発明は、前記第1の制御基板に、CPU、コンデンサ、リレー等の制御素子を実装し、前記第2の制御基板に、FETを実装した点に第4の特徴がある。この特徴によれば、発熱の少ないCPU、コンデンサ、リレー等の制御素子と、発熱の大きいFETとを別の基板に実装するので、FETからの発熱がCPU、コンデンサ、リレー等の制御素子に直接伝導されるのを防止することができる。

## 【0009】

また、本発明は、前記第1の制御基板をプリント基板とし、前記第2の制御基板を軽金属基板とした点に第5の特徴がある。また、前記第2の制御基板を前記ケーシングの内壁面に直付けすると共に、該第2の制御基板の上方に、所定の間隔をおいて前記第1の制御基板を配置した点に第6の特徴がある。この第5、第6の特徴によれば、第2の制御基板に実装されているFET等からの発熱を容易

に軽金属基板を介してケーシングに発散できると共に、該発熱が第1の制御基板に影響するのを極力防止できる。

【0010】

また、本発明は、前記制御基板を、前記ケーシングのモータ支持部に対して、弹性支持した点、前記弹性支持を防振ラバーで行う点、および該防振ラバーは、前記制御基板と前記ケーシングのモータ支持部との間で圧縮されるようにした点に、第7、第8、および第9の特徴がある。これらの特徴によれば、走行中に発生する車両の振動が制御基板に伝わり難くなり、制御基板上に搭載されている電気部品の動作を安定させることができると共に、該電気部品の寿命を長くすることができる。

【0011】

さらに、本発明は、前記制御基板の両面に前記モータの制御素子を実装し、該制御基板のケーシング側に半導体素子とこれに少なくとも一部が当接する熱伝導の良好な基板とを設け、該熱伝導の良好な基板を前記ケーシングに当接させた点に第10の特徴がある。この特徴によれば、簡単かつ安価な構成で半導体素子からの発熱を効果的に発散させることができるようになる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下に、図面を参照して、本発明を詳細に説明する。図4は、本発明の小型化された電動補助ユニットを有する電動補助自転車の側面図である。同図において、自転車フレーム67は、自転車前部に位置するヘッドパイプ68と、ヘッドパイプ68から後下方に伸びたダウンパイプ69と、ダウンパイプ69の後端に固着され、上方やや斜め後方に立ち上がったシートポスト71とを備える。ヘッドパイプ68にはフロントフォーク72が操向可能に支承され、フロントフォーク72の下端には前輪73が軸支されている。フロントフォーク72の上端には操向ハンドル74が設けられている。

【0013】

シートポスト71から後方に伸びた左右一対のリヤフォーク70の後端には駆動輪としての後輪78が軸支されている。また、リヤフォーク70の後端には左

右一对のステー77が連結され、ステー77の上端はシートポスト71の上部に連結されている。シートポスト71には、シート76を上端に備えた支持軸75が、シート76の位置を上下に調節可能なように装着されている。

#### 【0014】

シートポスト71の下端には、車体の左右に延びる支持パイプ（図示せず）が固着されており、この支持パイプを貫通して軸受で支持されたクランク軸83が設けられている。クランク軸83に結合されたクランクの先端には運転者によって踏力が加えられるペダル79が設けられる。クランク軸83には動力伝達装置を介してクランク軸83の回転が伝えられる駆動スプロケット80が設けられ、駆動スプロケット80の回転はチェーン82を介して後輪78側の従動スプロケット81に伝達される。駆動スプロケット80の後方には、駆動スプロケット80に対するチェーン82の巻き付け角度を大きくとるため、および張力を調節するためのテンショナ36が設けられている。

#### 【0015】

電動補助ユニット86が、図示しないブラケットを介してシートポスト71にその一部分が結合されると共に、他の部分がダウンパイプ69にブラケット93で結合されることによって懸架されている。電動補助ユニット86は前記クランク軸83の前方に配置されていて、電動補助ユニット86の出力軸に結合された電動スプロケット84が、駆動スプロケット80の駆動を補助するため前記チェーン82に係合されている。

#### 【0016】

チェーン82のカバー91は電動スプロケット84部分のカバー92Aと、チェーン82の張側部分のカバー92Bと、駆動スプロケット80部分のカバー92Cとからなり、これらの各カバーは一体に形成されている。チェーンカバー91は全体を同一色で塗色するのではなく、特に、駆動スプロケット80部分のカバー92Cおよびカバー92Bをフレーム67から際立たせるような塗色とすることができます。そして、カバー92Aを好みしくはフレーム67と同色に塗装することにより、電動スプロケット84部分の存在を意識させないようにすることができる。

## 【0017】

シートポスト71にはバッテリホルダ87が固着されており、電動補助ユニット86へ電力を供給するバッテリ2がバッテリホルダ87に対して脱着自在に支持されている。バッテリ2の上部を保持するためのバンド89およびバンド89を着脱するための金具88が設けられる。金具88はシートポスト71に回動自在に装着されていて、金具88の回動方向によりバッテリ2がバンド89で締め付けられたり緩められたりするよう構成されている。バッテリホルダ87の下方には給電部品90が取り付けられ、この給電部品90を通じて電動補助ユニット86へバッテリ2から電力が供給される。

## 【0018】

前記バッテリ2の構成例を図8～図10を参照して説明する。図8はバッテリ2の上面図、図9は図8のA-A線断面図、図10は一部断面（図8のB-B線断面）・側面図である。

## 【0019】

バッテリ2の上面には、操作スイッチ201と5個の発光ダイオード202からなるバッテリ残量計200が設けられている。操作者が操作スイッチ201を押すと、バッテリ残量が発光ダイオード202の点灯具合で表示される。バッテリの残量が十分であると、5個の発光ダイオード202が全部点灯し、該残量が減ってくると、上方の発光ダイオードから順次消灯する。バッテリ本体210の上部からその外側の側部を通って下部に至る電線が引かれており、その途中にヒューズ211が挿入され、また該下部の端部に充電カプラ212が接続されている。図10は、シートポスト71側の側面であり、該充電カプラ212はバッテリ2がバッテリホルダ87に挿着された時に、該シートポスト71側の側面に向く方向に配置されている。

## 【0020】

図5は、チェーンカバー91を外した状態のクランク軸83周辺の側面図である。なお、テンショナ36は図4とは異なる変形例を示している。同図において、テンショナ36はリヤフォーク70に固定されたブラケット32の下端に支持された2つの小スプロケット37A、37Bからなる。これらの小スプロケット

37A, 37Bの、ブラケット32に対する取付角度を調節することによってチエーン82の張力を所望に設定することができる。

#### 【0021】

続いて、前記クランク軸83に装着された人力による駆動装置を説明する。図6はクランク軸83周辺の断面図であり、図7は図6のA-A矢視図である。ダウンドパイプ69に固着された支持パイプ24の両端にはキャップ38L, 38Rが螺栓されていて、キャップ38L, 38Rとクランク軸83に形成された段差との間にはボールベアリング39L, 39Rがそれぞれ嵌合されている。すなわち、ボールベアリング39L, 39Rはクランク軸83にかかるスラスト方向およびラジアル方向の荷重を受けてクランク軸83を回転自在に支承している。

#### 【0022】

クランク軸83の左右端にはクランク83Aがそれぞれ設けられていて（右側のみ図示）、クランク軸83の端部に形成されたボルト83Bに適合するナット83Cで固定されている。クランク軸83上で、クランク83Aと支持パイプ24との間にはワンウェイクラッチ41の内輪42が固定されている。内輪42の外周には駆動スプロケット80がブッシュ42Aを介して回転自在に支承されている。駆動スプロケット80のスラスト方向の位置はナット50Aとプレート50Bとによって規制されている。

#### 【0023】

駆動スプロケット80には蓋体64が一体的に設けられていて、これら駆動スプロケット80と蓋体64で囲繞された空間には、伝達プレート40が配設されている。この伝達プレート40は駆動スプロケット80に対して同軸で、かつクランク軸83を軸とした回転方向では互いに予定量のずれが許容されるよう支持されている。

#### 【0024】

駆動スプロケット80および伝達プレート40にまたがって、複数（ここでは6個）の窓54（図7参照）が穿設されており、この窓54の内側には圧縮コイルばね56がそれぞれ収容されている。圧縮コイルばね56は駆動スプロケット83および伝達プレート40の間で、互いに回転方向のずれが生じたときに、す

れに対する抗力を生ずるように作用する。

【0025】

伝達プレート40のハブの内周にはワンウェイクラッチ41の外輪としてのラチエット歯46が形成されていて、このラチエット歯46は前記内輪42に支持されて放射方向にばね45で付勢されているラチエット爪44と係合する。ワンウェイクラッチ41には防塵のためのカバー66が設けられている。

【0026】

伝達プレート40には、踏力伝達用の突起部48（詳細は後述）が係合する係止孔52が設けられている。駆動用スプロケット80には、突起部48を係止孔52に係合可能にするための窓51が設けられていて、突起部48はこの窓51を貫通して、係止孔52に嵌合される。

【0027】

駆動スプロケット80および伝達プレート40にまたがって、前記窓54とは別の小窓60が複数（ここでは3個）穿設されており、この小窓60の内側には圧縮コイルばね63がそれぞれ収容されている。圧縮コイルばね63は伝達プレート40をその回転方向58側に付勢するように配置されている。すなわち、駆動スプロケット80と伝達プレートとの結合部のガタを吸収する方向に作用しており、伝達プレート40の変位が駆動スプロケット80へ良好な応答性で伝達されるように機能する。

【0028】

駆動スプロケット80の、車体寄りつまりダウンパイプ69側には、踏力検知装置のセンサ部分1が装着されている。センサ部分1は駆動スプロケット80に固定された外側リング2と、この外側リング2に対して回転自在に設けられ、磁気回路を形成するためのセンサ本体3とを有する。

【0029】

外側リング2は電気絶縁性を有する材料で形成されており、図示しないボルトで駆動スプロケット80に固定される。外側リング2の、駆動スプロケット80側にはカバー49が設けられ、止めねじ53で外側リング2に固定されている。

【0030】

図1は電動補助ユニット86の断面図である。図2は図1のB-B断面図である。また、図3は図1においてカバー97除去後のドライブモータ21の軸方向視（A方向）図である。

#### 【0031】

図1において、電動補助ユニット86のケーシング94は、第1ケーシング半体95と、第1ケーシング半体95に結合されて該第1ケーシング半体95との間に第1収納室98を形成する第2ケーシング半体96と、第1ケーシング半体95との間に第2収納室99を形成して第1ケーシング半体95に結合されるカバー97とからなる。

#### 【0032】

第2収納室99内には、前記クランク軸83と平行な軸を有するドライブモータ21が収納されており、ドライブモータ21は第1ケーシング半体95で固定的に支持される。ドライブモータ21の出力は、前記ペダル79に加わる踏力を補助すべく、減速ローラ式減速機100、減速ギヤ列101および第2ワンウェイクラッチ102を介して駆動（電動）スプロケット84に伝達される。

#### 【0033】

図2を併せて参照すると、減速ローラ式減速機100は、ドライブモータ21のモータ軸103と、モータ軸103を囲繞する碗状の外輪85と、モータ軸103の外面および外輪85の内面に接触して転動可能な複数（ここでは3つ）の減速ローラ104、105、106とを備えるものであり、ドライブモータ21からのアシスト動力を静粛にかつ減速して減速ギヤ列101側に伝達する機能を果す。

#### 【0034】

モータ軸103は、第1ケーシング半体95に設けられる円筒状の第1軸受部107にボールベアリング108を介して回転自在に支承され、第2収納室99から第1収納室98側に突出される。外輪85は、モータ軸103の第1収納室98側への突出端部を囲繞するようにして第1収納室98内に配置されており、この外輪85の閉塞端部中央には出力軸115の基端部が同軸に固着される。一方、第2ケーシング半体96には、出力軸115の先端部に対応した円筒状の第

2軸受部109が設けられており、出力軸115の先端部はボールベアリング110を介して第2軸受部109で回転自在に支承される。

【0035】

減速ローラ104, 105, 106は、ローラ軸111, 112, 113に、ニードルベアリング116, 117, 118を介して回転自在に支承されるものであり、各ローラ軸111～113の一端は第1ケーシング半体95で支持され、各ローラ軸111～114の他端は支持板119で支持される。支持板119は、各減速ローラ104～106相互間で第1ケーシング半体95に一体に設けられたボス部120…にねじ部材121…で締着される。

【0036】

各減速ローラ104～106のうち、減速ローラ104, 105はモータ軸103の周方向に沿う位置を固定として左ケーシング半体95および支持板119に支持されており、減速ローラ104, 105におけるローラ軸111, 112の一端をそれぞれ嵌合せしめる有底の嵌合孔122…が第1ケーシング半体95に設けられる。

【0037】

また、減速ローラ104～106のうち、減速ローラ106はモータ軸103の回転時にモータ軸103との摩擦係合によりモータ軸103および外輪85間に食込むように移動すべく、モータ軸103の周方向に沿う位置が、制限された範囲内で変化可能となるようにして、第1ケーシング半体95および支持板119に支持される。

【0038】

第1ケーシング半体95には、減速ローラ106のローラ軸113の一端を嵌合させる有底の嵌合孔123が設けられ、この嵌合孔123にはローラ軸113を押圧するピン（図示せず）を付勢するばね124が設けられている。減速ローラ106は、モータ軸103および外輪85間に食込む方向にばね124によって付勢されている。

【0039】

各減速ローラ104～106のうち、減速ローラ104, 106が同一外径を

有するものであるのに対し、減速ローラ105の外径は、減速ローラ104、106の外径よりも大径に形成されており、モータ軸103の軸線に対して出力軸115の軸線は偏心している。

## 【0040】

このような減速ローラ式減速機120によれば、ドライブモータ21の作動に応じてモータ軸103が図2の矢印125の方向に回転すると、減速ローラ106がモータ軸103および外輪85間に食込むように引き込まれて楔作用をする。そうすると、各減速ローラ104～106と、モータ軸103および外輪85との間の接触面圧が増加し、ドライブモータ21の出力トルクがモータ軸103から各減速ローラ104～106および外輪85を介して出力軸115に伝達される。この際、モータ軸103は、その周囲の3方向から減速ローラ104、105、106で拘束されることになり、減速ローラ104～106およびモータ軸103間にドライブモータ21の駆動トルクに比例した力が働くので、ドライブモータ21で生じる振動を減速ローラ式減速機100で減衰することができる。

## 【0041】

減速ギヤ列101は、動力伝達部としての駆動ギヤ126と、駆動ギヤ126に噛合される被動ギヤ127とからなり、駆動ギヤ126は、第2ケーシング半体96の第2軸受部109と、外輪85との間で、出力軸115に一体に設けられる。

## 【0042】

上述の減速ローラ式減速機100において、モータ軸103はボールベアリング108を介して第1ケーシング半体95の第1軸受部107に支持され、また出力軸115はボールベアリング110を介して第2ケーシング半体96の第2軸受部109で片持ち支持されるのであるが、ボールベアリング108の中心から各減速ローラ104～106の軸方向中心までの長さLAがモータ軸103における各減速ローラ104～106への接触部の外径DAの2倍よりも大きく( $LA > DA \times 2$ )設定され、また各減速ローラ104～106の軸方向中心からボールベアリング110の軸方向中心までの長さLBが外輪85の内径DBの1

／2よりも大きく（LB>DB×1／2）設定される。

【0043】

このような寸法設定によると、減速ローラ式減速機100の各減速ローラ104～106およびモータ軸103の組付精度を比較的粗く設定しながらも、その影響が出力軸115の駆動ギヤ126への被動ギヤ127の噛合部で最小となるよう、モータ軸113のボールベアリング108からの支持長さと、出力軸115のボールベアリング110からの片持ち支持長さとがそれぞれ適正に設定されることになる。

【0044】

減速ギヤ列101の被動ギヤ127は、回転駆動軸128を同軸に囲繞して配置されるものであり、該回転駆動軸128は、ボールベアリング129を介して第2ケーシング半体96に回転自在に支承されるとともに、ボールベアリング130を介して第1ケーシング半体95に回転自在に支承され、回転駆動軸128の第2ケーシング半体96からの突出端部に駆動スプロケット84が固着される。

【0045】

回転駆動軸128および被動ギヤ127間には、ボールベアリング131が設けられるとともに、第2ワンウェイクラッチ102が設けられる。第2ワンウェイクラッチ102は、被動ギヤ127に一体に設けられるクラッチ外輪132と、回転駆動軸128に一体に設けられるクラッチ内輪133とを有し、第1ワンウェイクラッチ41と同様に構成される。そして第2ワンウェイクラッチ102は、ドライブモータ21の作動に伴なって減速ローラ式減速機100および減速ギヤ列101で減速されたトルクを回転駆動軸128すなわち駆動スプロケット84に伝達することを許容するが、ドライブモータ21の作動が停止したときは、ペダル79にかかる踏力による駆動スプロケット69の回転を妨げることがないように回転駆動軸109の空転を許容する働きをする。ケーシング94に形成されたハンガー部134は前記ダウンパイプ69に固着されたブラケット93に締結される。

【0046】

図3を併せて参照すると、第2収納室99内でドライブモータ21の側方および後方には、ドライブモータ21の作動を制御する制御ユニットが収納されている。制御ユニットは、第1ケーシング半体95の内壁に取付け部材151a～151cによって取り付けられる第1制御基板136と、該第1制御基板136との間に所定の間隔を開けて第1ケーシング半体95に取付けられる第2制御基板135を有している。第2制御基板135は第1制御基板136の一部と重なり合う位置に設けられ、両者の間隔は、ボルトに嵌挿されたカラー142とカラー143により確保されている。

#### 【0047】

第1制御基板136は好ましくはプリント基板で構成され、第1ケーシング半体95の内側周囲壁から第1軸受部107の周囲にまで及ぶ面積を有している。換言すれば、ドライブモータ21の軸方向視（A方向視）で、モータ21と重なる位置まで延びる広さの面積を有している。第1制御基板136上には、CPU20、コンデンサ29、リレー30等の制御素子が実装されており、第1制御基板136上のスペースを有效地に利用するために、高さが低く比較的大面積のCPU20はドライブモータ21との重なり合せ部の間隙に配置されている。

#### 【0048】

第2制御基板135は熱伝導の良好な軽金属基板、好ましくはアルミ基板で構成され、第1ケーシング半体95の内壁面に直付けされている。第2制御基板135上であって第1制御基板との間には、FET27、ダイオード28等の素子が実装されており、これらの素子からの発熱は、第2制御基板135を介して第1ケーシング半体95に発散される。このため、前記素子が高温になるのを効果的に防止することができる。

#### 【0049】

前記制御ユニットの他の構成例を、図11と図12を参照して説明する。図11は、電動補助ユニットのモータ21周辺の一部断面・側面図である。また、図12は、図11でモータ21を除去した時のA方向矢視図である。

#### 【0050】

図11のA方向から見て、モータ21の後方であってモータ軸と垂直な面内に

、プリント基板等の第1制御基板136が該モータ21に近接して配置されている。第1制御基板136には前記モータ軸を中心とする円形の孔が開けられており、該円形の孔に断面が円形状のケースボス部であるモータ軸支持部300が挿通され、該円形状の孔の内周とモータ軸支持部300の外周との間には、環状の防振ラバーリング301が弾性的にかつ大きく圧縮されて装着されている。

#### 【0051】

前記構成例（図1、図3参照）と同様に、モータ21と重ならない第1制御基板136の表面上には、コンデンサ29やリレー30等が搭載され、また第1制御基板136の表面上のモータ21と重なる領域にはCPU20（図示せず）等の高さが低く面積の比較的大きい部品が搭載されている。一方、第1制御基板136の裏面には、その一部に重なるように、該第1制御基板136に支持された熱伝導の良好な軽金属基板、例えばアルミ基板からなる第2制御基板302が設けられている。該第2制御基板302の中央部はねじ303により、第1ケーシング半体95（図1参照）の内壁面に一点で取り付けられる。第1制御基板136のねじ303と対向する位置には、該ねじ303を回す工具の挿入孔304が設けられている。

#### 【0052】

前記第1制御基板136の裏面上であって第2制御基板302との間には、FET27、ダイオード28等の素子が実装されており、これらの素子の上面は第2制御基板302に当接するようになされている。このため、該FET27、ダイオード28等の素子からの発熱は、第2制御基板302を介して第1ケーシング半体95に発散され、これらの素子が高温になるのを効果的に防止することができる。

#### 【0053】

さらに、第1ケーシング半体95の前記アルミ基板135または302が取り付けられている面の裏面には、被動ギヤ127に設けられた磁性体144を検知して被動ギヤ127の回転スピードを検出するためのスピードセンサ145が取り付けられている。

#### 【0054】

動作時、人力によってペダル79が駆動方向に踏まれると、クランク軸83に固定されている内輪42が回転し、その回転はラチェット爪44を介してラチェット歯46に伝達される。伝達プレート40の回転は圧縮コイネばね56を介して駆動スプロケット80に伝達されるが、駆動スプロケット80には負荷がかかっているので、伝達プレート40の回転はただちに駆動スプロケット80に伝達されない。まず、負荷に応じて圧縮コイルばね56がたわみ、そのたわみ荷重と負荷とがバランスしたところで、駆動スプロケット80は回転する。こうして、伝達プレート40および駆動スプロケット80は、負荷に対応した回転方向のずれを有した状態で回転し、チェーン82を通じて後輪に駆動力を与える。駆動スプロケット80にかかる負荷は運転者がペダル79を踏み込む力つまり踏力として検出される。

#### 【0055】

踏力検知装置のセンサ部分1から突出している突起部48は伝達プレート40とともに回転するので、この突起部48を支持している踏力伝達リング（内側リング）5と、駆動スプロケット80に固定されている外側リング2との相対位置は踏力に応じて決定される。この相対位置は前記センサ部分1で検知され、踏力検知のため制御装置（図示せず）に供給される。

#### 【0056】

なお、ペダル79を駆動方向とは逆に踏んだ場合、または、走行中に踏むのを停止した場合は、ラチェット爪44とラチェット歯46との係合は外れる。したがって、駆動スプロケット80は回転しないし、走行中、駆動スプロケット80はクランク軸83とは独立に回転する。

#### 【0057】

以上のように、本実施形態によれば、モータの制御素子を搭載する基板が、モータの軸方向から見て、モータ軸と直交しあつその一部がモータと重なり合うように配置されているので、従来装置のようにモータケーシングの一部を下方に張り出したケーシングに前記制御基板を収容する必要がなく、電動補助ユニットを極力小型化することができる。また、前記第2制御基板を、モータの軸方向から見て第1制御基板と重なり合うように配置したので、電動補助ユニットを一層小

型化することができる。

【0058】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、請求項1～6の発明によれば、モータの制御素子を搭載する基板が、モータの軸方向から見て、モータ軸とほぼ直交しあつその一部がモータと重なり合うように配置されているので、電動補助ユニットを極力小型化できるという効果がある。また、請求項1～6の発明はこの効果に加え、それぞれ次のような独自の効果がある。

【0059】

すなわち、請求項1の発明によれば、モータの制御素子を搭載する制御基板を、モータの軸方向から見て、該モータと重なり合う位置まで拡張できるので、ケーシング内に大面積の制御基板を設置できるようになると共にケーシング内のスペースを有効利用できるようになる。

【0060】

請求項2の発明によれば、比較的大きな実装面積を要するCPUを、従来デッドスペースであったモータの後側のスペースに配置できるようになり、制御基板上に実装するCPU以外の制御素子の配置の自由度が大きくなる。

【0061】

請求項3の発明によれば、第2の制御基板を、前記モータの軸方向から見て、第1の制御基板の一部に重なり合うようにしたので、電動補助ユニットをより一層小型化できるようになる。また、第1および第2の制御基板の上に搭載される制御素子を制御素子間の相互関係を考慮に入れて効率的に配置できると共に、ケーシング内にスペースの無駄を生じることなく該第1および第2の制御基板を配置できるようになる。

【0062】

請求項4の発明によれば、発熱の少ないCPU、コンデンサ、リレー等の制御素子と、発熱の大きいFETとを別の基板に実装するので、FETからの発熱がCPU、コンデンサ、リレー等の制御素子に直接伝導されることがなくなる。

【0063】

請求項5、6の発明によれば、第2の制御基板に実装されているFET等からの発熱を効率的に軽金属基板を介してケーシングに発散できると共に、該第2の制御基板の上方に、所定の間隔をおいて第1の制御基板を配置したので、該発熱が第1の制御基板に影響するのを極力防止できるようになる。

#### 【0064】

また、請求項7、8、9の発明によれば、走行中に発生する車両の振動が制御基板に伝わり難くなる。このため、制御基板上に搭載されている電気部品の振動が低減され、動作を安定させることができると共に、該電気部品の寿命を長くすることができる。

#### 【0065】

さらに、請求項10の発明によれば、簡単かつ安価な構成で半導体素子からの発熱を効果的に発散させることができるようになる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態の電動補助ユニットの断面図である。

【図2】 図1のB-B位置での断面図である。

【図3】 図1のカバー除去後のドライブモータの軸方向視（A方向）図である。

【図4】 踏力検知装置を組込んだ電動補助車両の側面図である。

【図5】 電動補助車両のクランク軸周辺の側面図である。

【図6】 踏力検知装置を組込んだ電動補助車両の要部断面図である。

【図7】 図6のA-A矢視図である。

【図8】 図4のバッテリの上面図である。

【図9】 図4のA-A線断面図である。

【図10】 図4のB-B線断面図の一部と側面図を示す図である。

【図11】 本発明の電動補助ユニットのモータ回りの断面図である。

【図12】 図11のモータ除去後のA方向矢視図である。

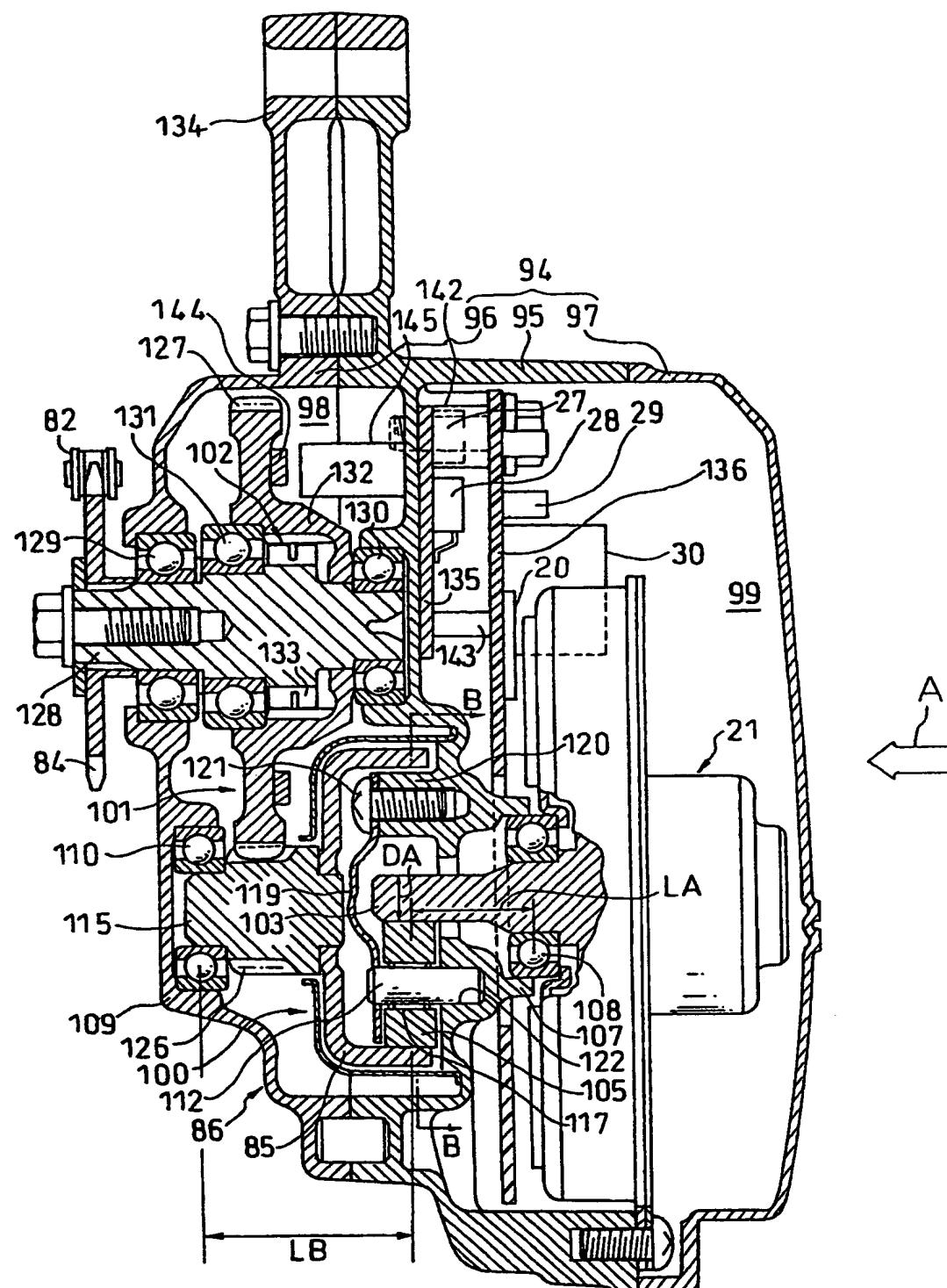
#### 【符号の説明】

20…CPU, 21…ドライブモータ, 27…FET, 28…ダイオード, 29…コンデンサ, 30…リレー, 86…電動補助ユニット, 94…ケーシング,

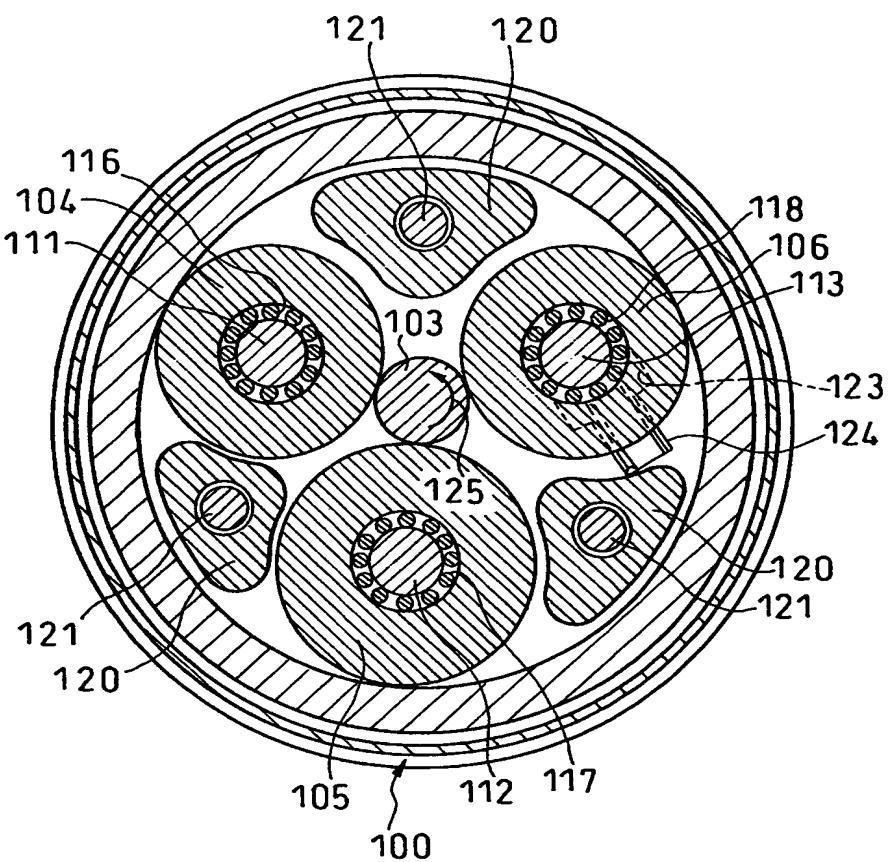
95…第1ケーシング半体、96…第2ケーシング半体、97…カバー、135  
、302…第2制御基板（アルミ基板）、136…第1制御基板（プリント基板  
）、142、143…カラー、301…防振ラバー。

【書類名】 図面

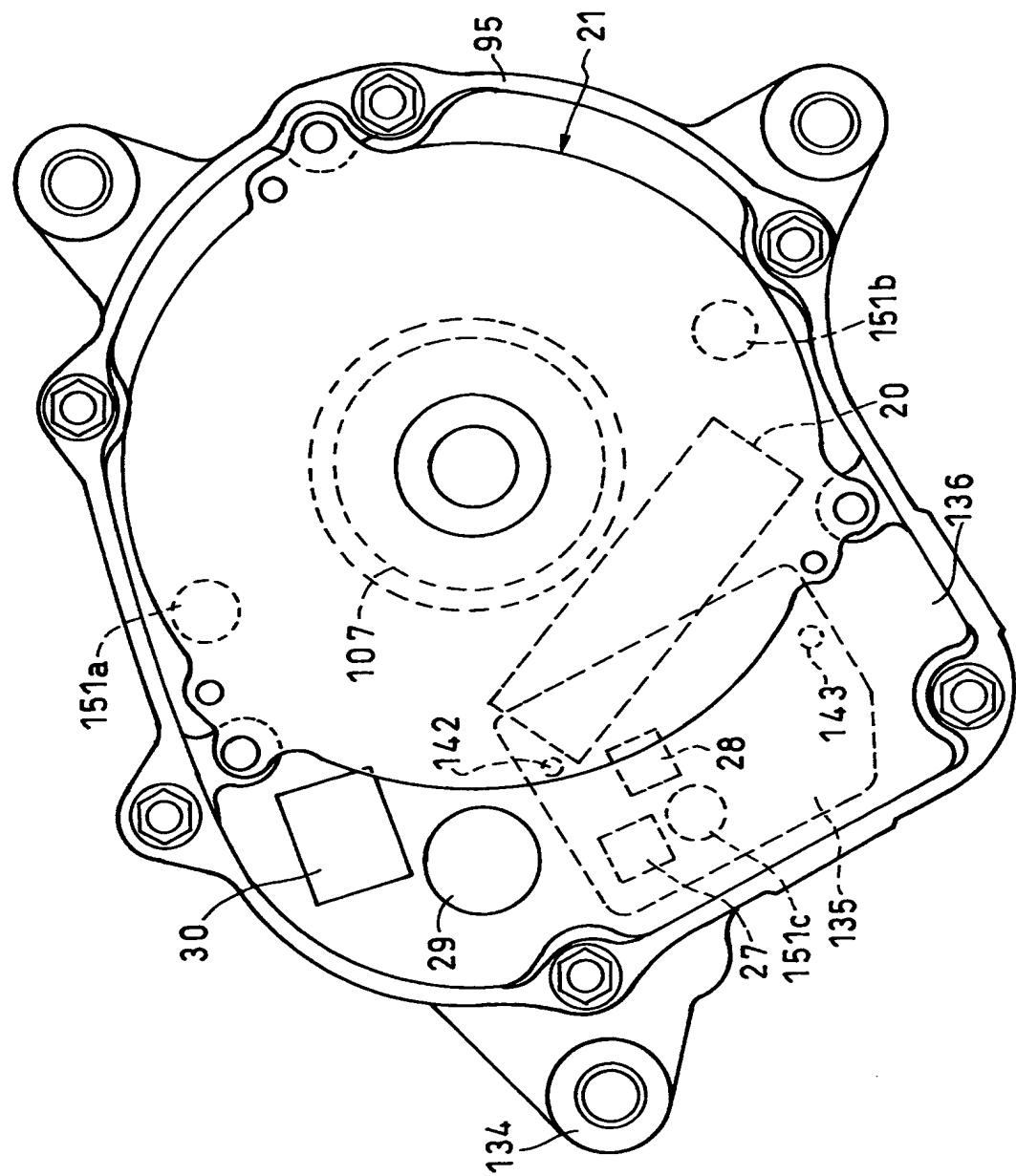
【図1】



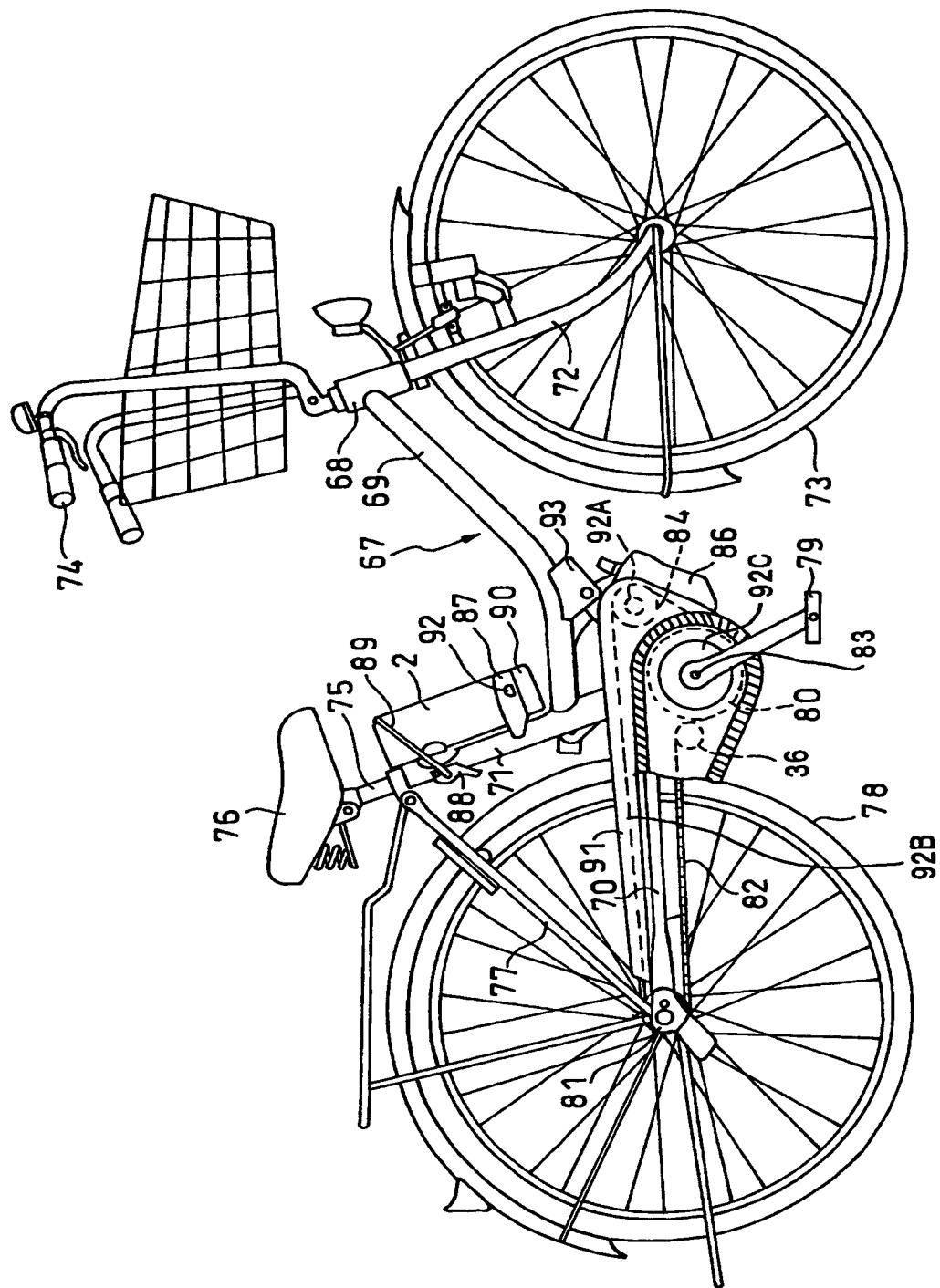
【図2】



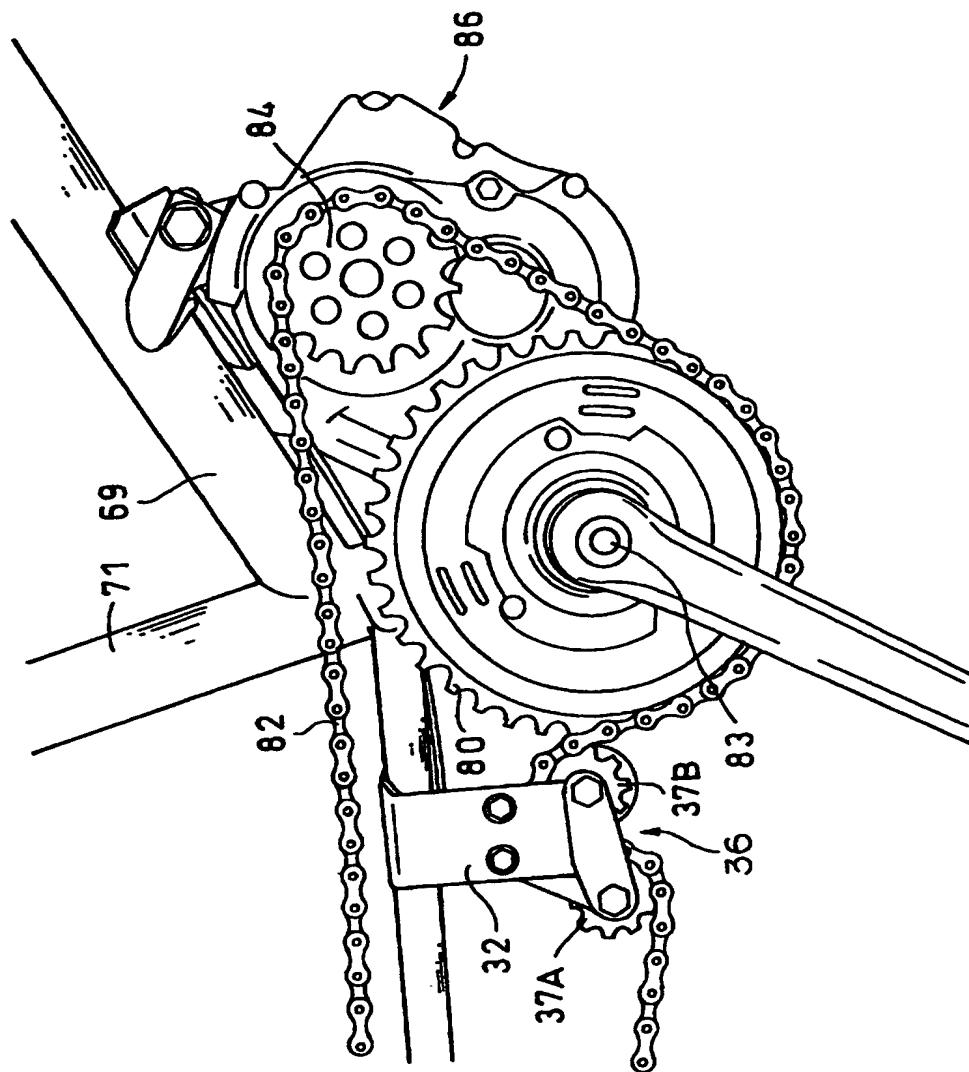
【図3】



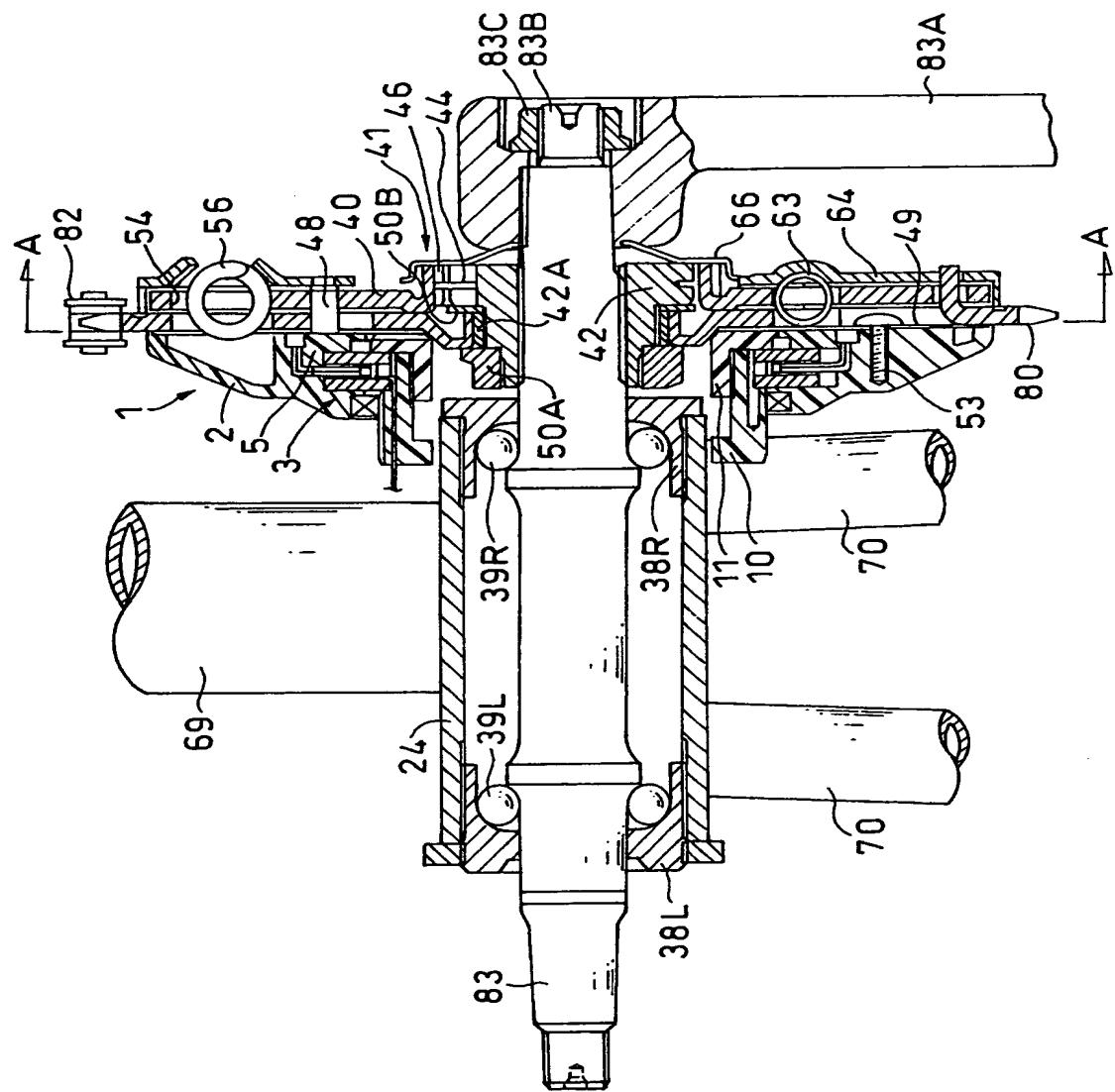
【図4】



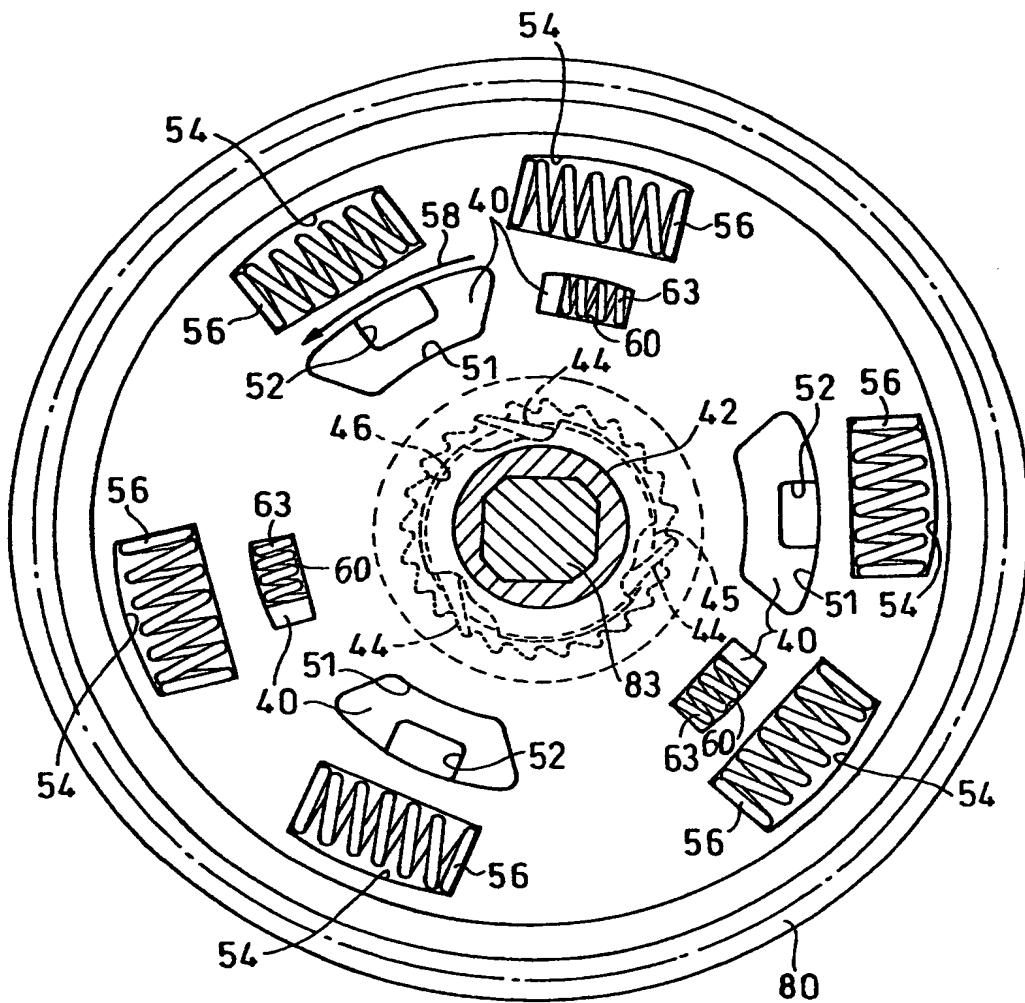
【図5】



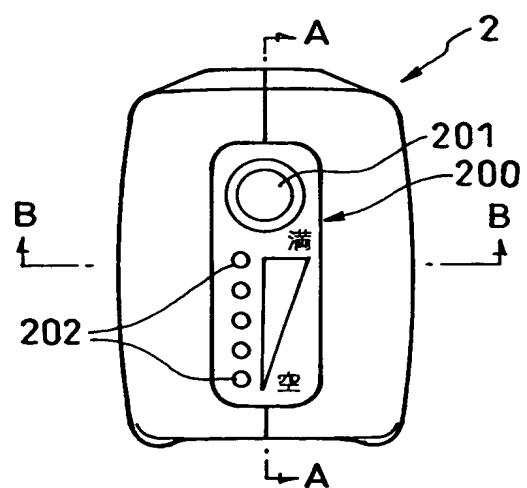
【図6】



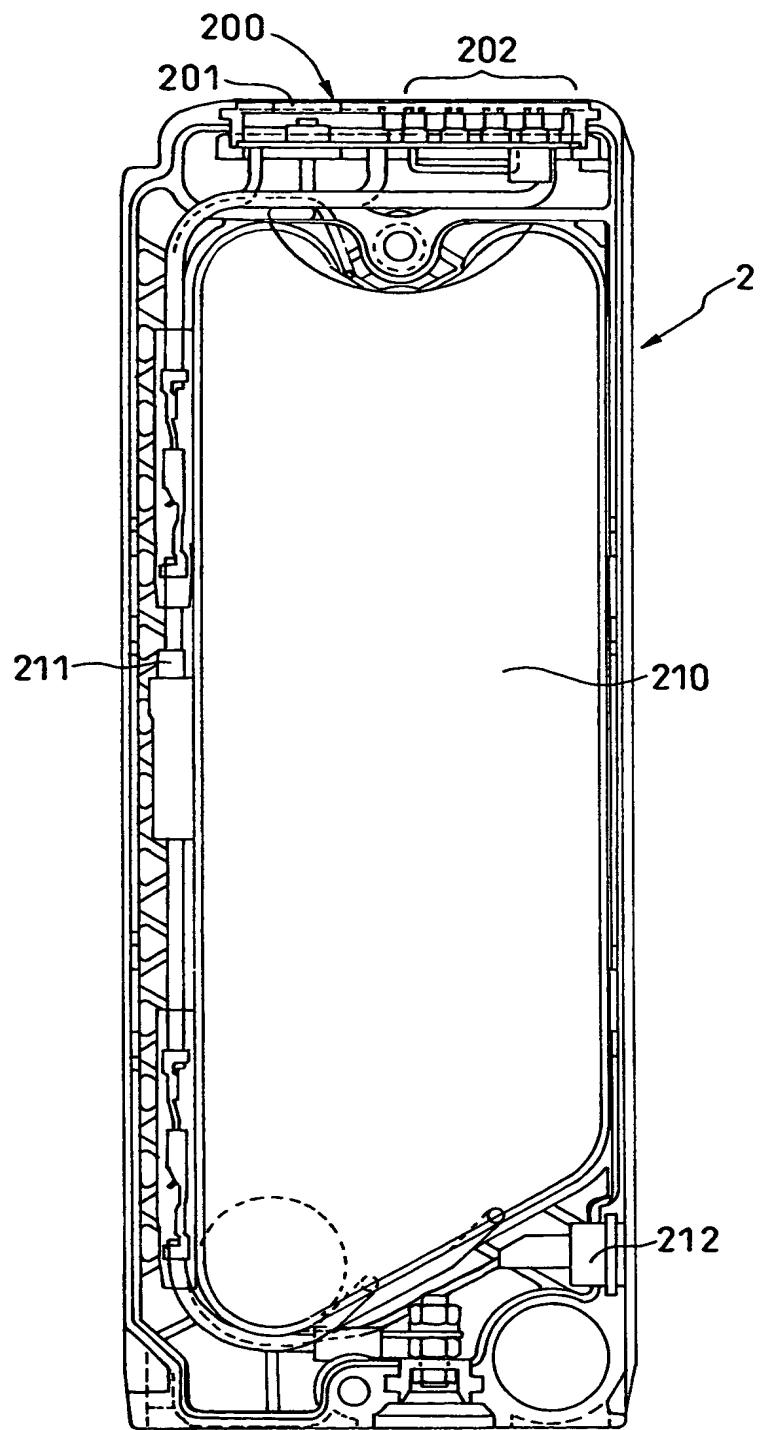
【図7】



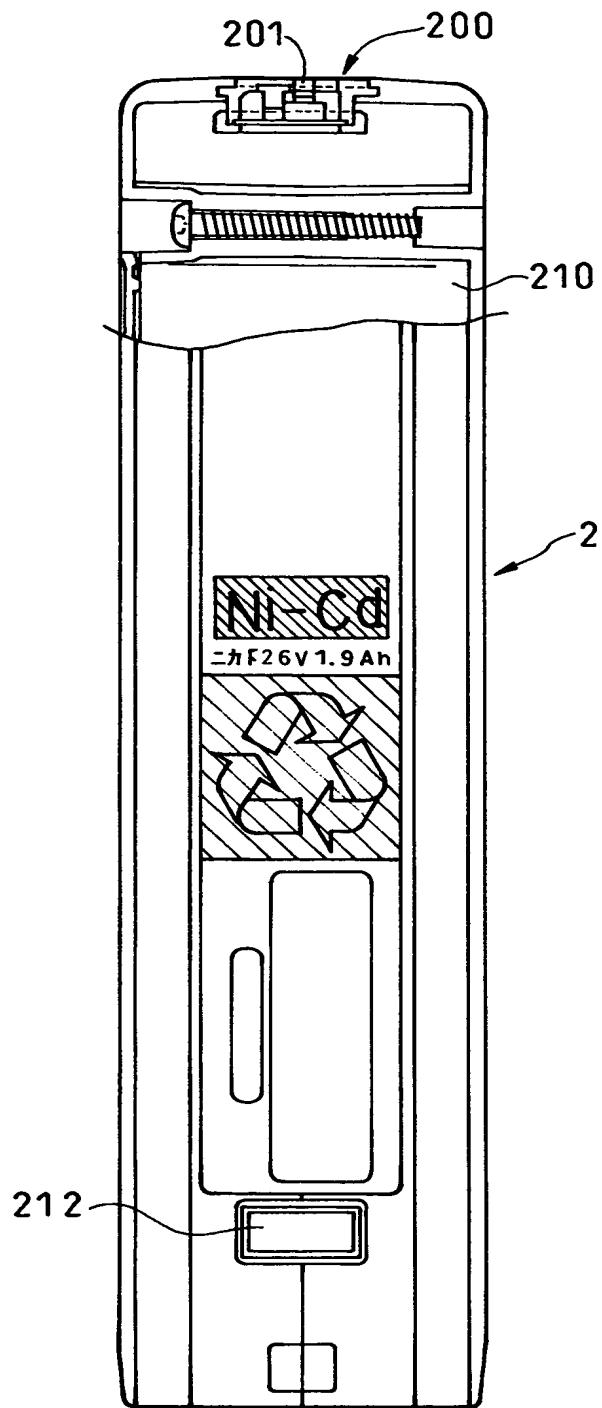
【図8】



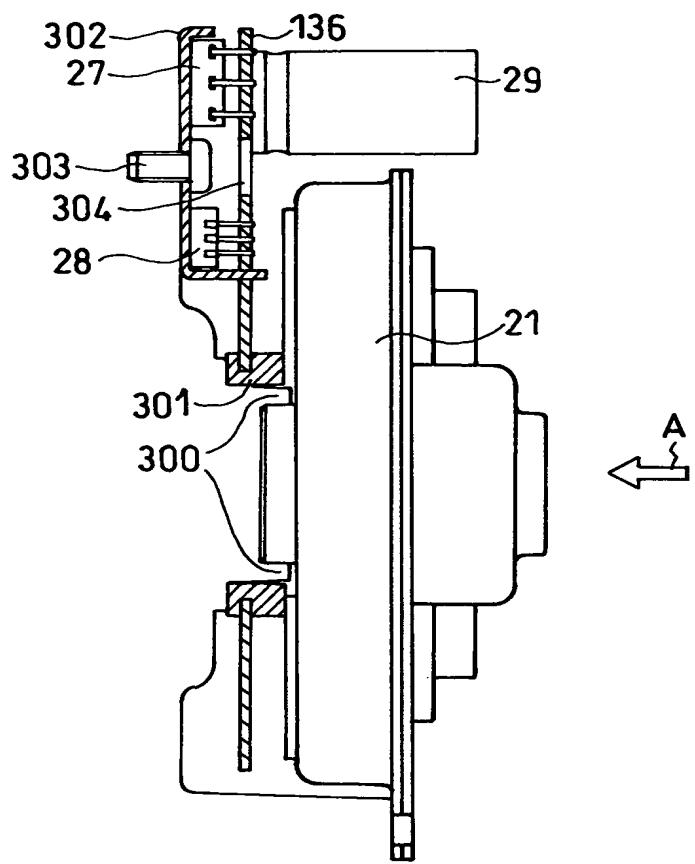
【図9】



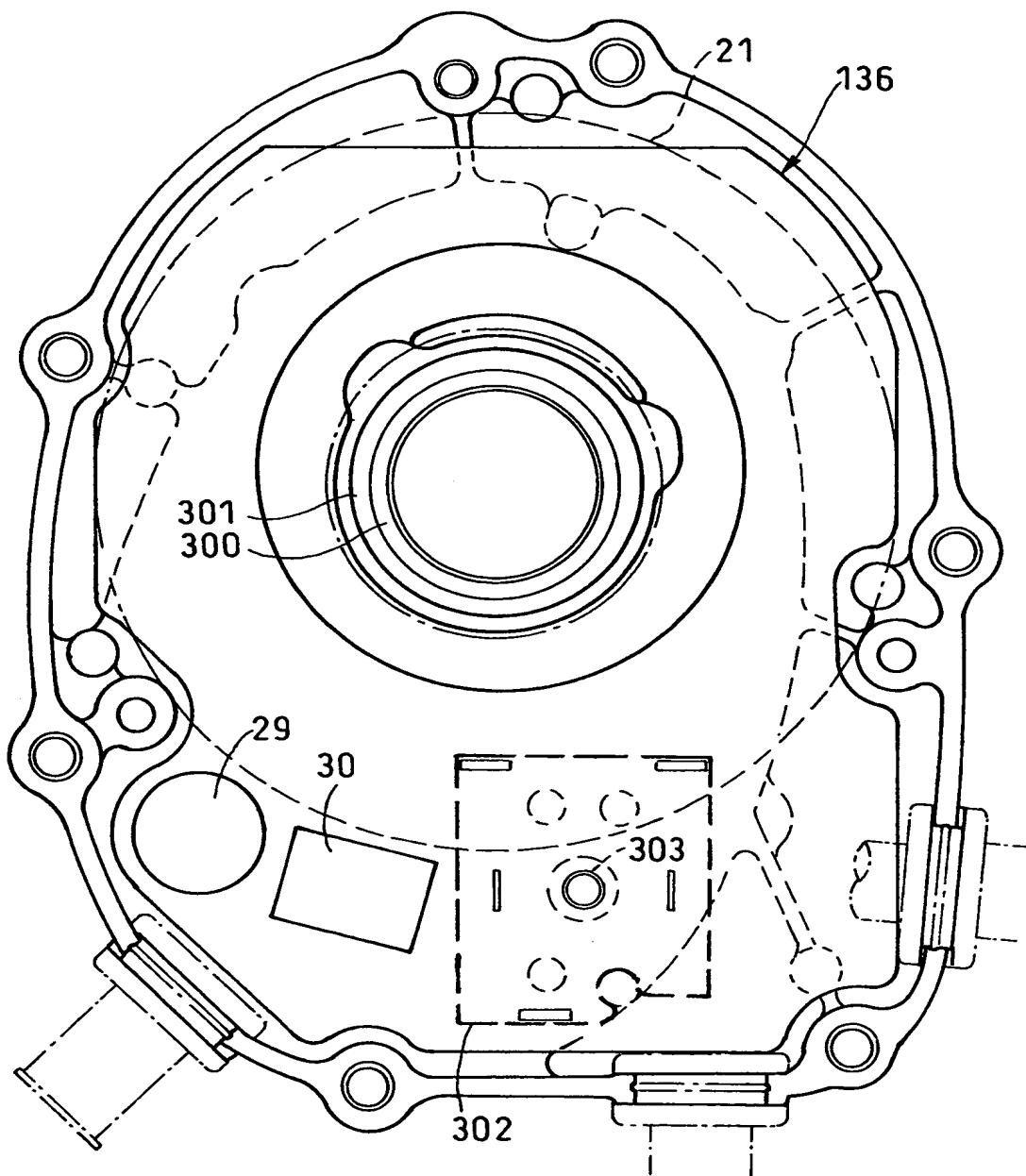
【図10】



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 極力小型化できる電動補助車両の電動補助ユニットを提供すること。

【解決手段】 ドライブモータ21の制御素子を搭載する、ケーシング94中に配置された第1の制御基板136はモータ21の軸とほぼ直交する方向に延び、かつその少なくとも一部が、モータ21の軸方向（矢視A方向）から見て、該モータ21と重なり合う位置まで延出されている。また、第2の制御基板135は、第1の制御基板136の一部に重なり合うように配置されている。このため、比較的大きな設置面積を要するCPU20を、第1の制御基板136の前記モータ21との重なり部に配置できるようになり、ケーシング内のスペースを有効利用できるようになる。また、第2の制御基板135をアルミ基板から作り、ケーシング94の内壁に直付けすることにより、第2の制御基板135上に実装されたFETなどからの発熱を効果的に発散できるようになる。

【選択図】 図1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-169096
受付番号	50000700535
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成12年 6月 9日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000005326
【住所又は居所】	東京都港区南青山二丁目1番1号
【氏名又は名称】	本田技研工業株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100084870
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿3-3-23 ファミール西 新宿403号 西新特許事務所
【氏名又は名称】	田中 香樹
【選任した代理人】	
【識別番号】	100079289
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿3-3-23 ファミール西 新宿403号 西新特許事務所
【氏名又は名称】	平木 道人

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区南青山二丁目1番1号

氏 名 本田技研工業株式会社